

Graduado en Ingeniería Informática

Universidad Politécnica de Madrid

Facultad de Informática

TRABAJO FIN DE GRADO

Aplicación web para la realización de experimentos astronómicos del proyecto GLORIA en la plataforma Facebook

Autor: Darwin Patricio Riofrío Váscquez

Director: Francisco Manuel Sánchez Moreno

MADRID, ENERO DE 2013



Índice general

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Objetivo General	2
1.3. Objetivos específicos.....	2
CAPÍTULO 2: ESTADO DEL ARTE	3
2.1. La Ciencia ciudadana y su contribución al conocimiento.....	3
2.2. Portales de ciencia ciudadana	4
2.2.1. <i>World Birds</i>	4
2.2.2. <i>Ibercivis</i>	4
2.2.3. <i>Nature´s Calendar</i>	4
2.2.4. <i>Ventanas al universo</i>	4
2.2.5. <i>Zooniverse</i>	5
2.2.6. <i>Abejas de Barcelona</i>	5
2.3. La Ciencia ciudadana y las nuevas tecnologías	5
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS	6
4.1. El proyecto GLORIA.....	6
4.2. Observatorio Astronómico Montegancedo	6
4.3. El problema.....	8
4.4. La API de Facebook.....	8
4.5. Protocolo SSL.....	8
4.6. Tecnología y herramientas a utilizar	10
3.5.1. <i>Java Enterprise Edition</i>	10
3.5.2. <i>MVC y Java Server Faces</i>	11
3.5.3. <i>PrimeFaces</i>	13
3.5.4. <i>NetBeans IDE</i>	13
3.5.5. <i>Google App Engine</i>	14
3.5.6. <i>Servidor GlassFish V3.0.1</i>	14
CAPÍTULO 4: ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	15
4.1. Elementos que intervienen	15
CAPÍTULO 5: IMPLEMENTACIÓN	17
5.1. Crear una aplicación en la plataforma Facebook.....	17
5.2. Crear una aplicación en Google App Engine.....	18
5.3. Repositorio GitHub	19
5.4. Estructura de la aplicación web	20
5.4.1. <i>El directorio Web Pages</i>	22
5.4.2. <i>El directorio Source Packages</i>	22
5.4.3. <i>El directorio Libraries</i>	23



5.5. Integración en la plataforma Facebook	24
5.5.1. Access token mediante Graph API Explorer.....	24
5.5.2. Access token mediante Oauth Dialog.....	25
5.6. Módulos del proyecto GLORIA.....	26
CAPÍTULO 6: EXPERIMENTOS.....	27
6.1. Clasificador.....	27
6.2. Identificar Objetos.....	28
6.3. Ejemplo de uso	29
6.3.1. Invocar la Url de la aplicación	30
6.3.2. Seleccionar el tipo de experimento a realizar	32
6.3.3. Realizar el experimento	33
6.3.4. Enviar los resultados a GLORIA	36
CAPÍTULO 7: RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	37
7.1. Resultados.....	37
7.2. Conclusiones.....	38
CAPÍTULO 8: LÍNEAS FUTURAS	39
8.1. Generar los clientes de los servicios web del proyecto GLORIA	39
8.2. Alojarse el sistema en un servidor del proyecto GLORIA.....	39
8.3. Implementar un modelo de experimentos genérico	39
8.4. Extender las funcionalidades de la API de Facebook	40
BIBLIOGRAFÍA	41



Índice de Figuras

<i>Figura 1. Observatorio Astronómico Montegancedo.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 2. Esquema de funcionamiento del protocolo SSL sobre https</i>	<i>9</i>
<i>Figura 3. Arquitectura Java Enterprise Edition.....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 4. Tecnología JavaServer Faces.....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 5. Entorno de desarrollo integrado NetBeans</i>	<i>13</i>
<i>Figura 6. Arquitectura Google App Engine</i>	<i>14</i>
<i>Figura 7. Arquitectura General del Sistema AstroApp.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 8. Panel de control de la Aplicación creada en la plataforma Facebook.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 9. Panel de control de aplicaciones en Google App Engine</i>	<i>19</i>
<i>Figura 10. Panel de control de la forja donde se aloja el código fuente de AstroApp</i>	<i>20</i>
<i>Figura 11. Estructura de la aplicación web.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 12. Graph API Explorer.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 13. OAuth Dialog.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 14. Experimento Clasificador</i>	<i>28</i>
<i>Figura 15. Experimento Identificar Objetos.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 16. Conceder permisos a la aplicación</i>	<i>30</i>
<i>Figura 17. Página de inicio.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 18. Selección de experimentos</i>	<i>32</i>
<i>Figura 19. Ejemplo Experimento Clasificador</i>	<i>33</i>
<i>Figura 20. Dialogo experimento Clasificador</i>	<i>34</i>
<i>Figura 21. Nuevo experimento Clasificador</i>	<i>35</i>



RESUMEN

La Ciencia Ciudadana nace del resultado de involucrar en las investigaciones científicas a todo tipo de personas, las cuales pueden participar en un determinado experimento analizando o recopilando datos. No hace falta que tengan una formación científica para poder participar, es decir cualquiera puede contribuir con su granito de arena. La ciencia ciudadana se ha convertido en un elemento a tener en cuenta a la hora de realizar tareas científicas que requieren mucha dedicación, o que simplemente por el volumen de trabajo que estas implican, resulta casi imposible que puedan ser realizadas por una sola persona o un pequeño grupo de trabajo.

El proyecto GLORIA (GLObal Robotic-telescopes Intelligent Array) es la primera red de telescopios robóticos del mundo de acceso libre que permite a los usuarios participar en la investigación astronómica mediante la observación con telescopios robóticos, y/o analizando los datos que otros usuarios han adquirido con GLORIA, o desde otras bases de datos de libre acceso.

Con el objetivo de contribuir a esta iniciativa se ha propuesto crear una plataforma web que pasará a formar parte del Proyecto GLORIA, en la que se puedan realizar experimentos astronómicos. Con el objetivo de fomentar la ciencia y el aprendizaje colaborativo se propone construir una aplicación web que se ejecute en la plataforma Facebook.

Los experimentos los proporciona la red de telescopios del proyecto GLORIA mediante servicios web y están definidos mediante XML. La aplicación web recibe el XML con la descripción del experimento, lo interpreta y lo representa en la plataforma Facebook para que los usuarios potenciales puedan realizar los experimentos.

Los resultados de los experimentos realizados se envían a una base de datos de libre acceso que será gestionada por el proyecto GLORIA, para su posterior análisis por parte de expertos.



ABSTRACT

The citizen's science is born out of the result of involving all type of people in scientific investigations, in which, they can participate in a determined experiment analyzing or compiling data. There is no need to have a scientific training in order to participate, but, anyone could contribute doing one's bit. The citizen's science has become an element to take into account when carrying out scientific tasks that require a lot dedication, or that, for the volume of work that these involve, are nearly impossible to be carried out by one person or a small working group.

The GLORIA Project (Global Robotic-Telescopes Intelligent Array) is the first network of free access robotic telescopes in the world that permits the users to participate in the astronomic investigation by means of observation with robotic telescopes, and/or analyzing data from other users that have obtained through GLORIA, or from other free-access databases.

With the aim of contributing to this initiative, a web platform has been created and will be part of the GLORIA Project, in which astronomic experiments can be carried out. With the objective of promoting science and collaborative apprenticeship, a web application carried out in the FACEBOOK platform is to be built.

The experiments are founded by the telescopes network of the GLORIA project by means of web services and are defined through XML. The web application receives the XML with the description of the experiment, interprets it and represents it in the FACEBOOK platform in order for potential users may perform the experiments.

The results of the experiments carried out are sent to a free-access database that will be managed by the GLORIA Project for its analysis on the part of experts.



CAPÍTULO 1:

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La Ciencia ciudadana es una nueva forma de contribución al conocimiento científico a través de la participación de ciudadanos voluntarios que generalmente no son especialistas en el tema a investigar y que contribuyen con su colaboración a la solución de interrogantes planteadas en estudios científicos.

Son muy diversos los campos de investigación existentes así como las plataformas ciudadanas creadas para los mismos. Podemos encontrarnos con plataformas que realizan investigaciones en el campo de la astronomía, biología marina, clima, aves entre otros muchos. La forma en que los ciudadanos participan también es de lo más variada, puede consistir en simplemente observar una imagen o por ejemplo realizar pequeños experimentos en un laboratorio.

La ciencia ciudadana ofrece por tanto nuevas fuentes de información a las investigaciones entre otras cosas gracias a la evolución de la tecnología y la aparición de las redes sociales. Solo con un móvil o mediante redes sociales como Facebook, los ciudadanos pueden aportar datos a una investigación de manera muy sencilla.

El proyecto GLORIA (GLObal Robotic-telescopes Intelligent Array) del cual es miembro El Observatorio Astronómico Montegancedo ubicado en la Facultad de informática de la Universidad Politécnica de Madrid, persigue crear una comunidad de internautas que aprendan Astronomía y, por qué no, descubran algo novedoso. Con este fin se ha propuesto crear una plataforma web de Ciencia ciudadana para la realización de experimentos astronómicos. Se trata de una aplicación web integrada en la plataforma Facebook.

Los experimentos se obtienen de la red de telescopios del proyecto GLORIA mediante servicios web y se muestran al usuario que realiza el experimento, posteriormente se envían los resultados para un posterior análisis por parte de un experto.

1.1. Planteamiento del problema

Existen tareas científicas que son muy laboriosas, y que llevarlas a cabo representa una carga de trabajo muchas veces no asumible. Un claro ejemplo puede ser la clasificación de imágenes que es una tarea muy compleja desde el punto de vista computacional. Sin embargo con la ayuda de la ciencia ciudadana resulta una tarea mucho más asequible.



Como consecuencia de este análisis nace la necesidad de crear un portal de ciencia ciudadana mediante el cual se puedan llevar a cabo experimentos astronómicos. Se trata de una aplicación web, y dada la importancia que han adquirido las redes sociales se ha considerado necesario que la aplicación esté presente en ellas. Por este motivo la aplicación estará integrada en la plataforma Facebook.

1.2. Objetivo General

Desarrollar un portal de ciencia ciudadana de libre acceso que permita realizar experimentos astronómicos proporcionados por la red de telescopios del proyecto GLORIA. El sistema que permite poner en marcha el portal consiste en una aplicación web integrada en la plataforma Facebook y será implementada siguiendo la filosofía open source.

1.3. Objetivos específicos

Para poder cumplir con el objetivo principal es necesario que se lleven a cabo de forma satisfactoria una serie de tareas que se plantean como objetivos específicos. La realización del presente sistema incluye los siguientes objetivos específicos:

- Determinar las tecnologías más modernas que permitan llevar a cabo la construcción del sistema propuesto asegurando que suplan el soporte para el trabajo que engloba la realización del sistema.
- Consultar la API de Facebook para determinar la forma en que se integra la aplicación web en dicha plataforma y realizar la integración
- Realizar la comunicación de la aplicación web con los servicios web del proyecto GLORIA y con la API de Facebook.
- Acceso libre y disponible para que los usuarios de Facebook puedan acceder a la aplicación que permite realizar experimentos, mediante el dialogo de concesión de permiso propio de la plataforma Facebook.
- La comunicación entre la aplicación y los servicios web del proyecto GLORIA para poder intercambiar experimentos mediante XML se deben realizar de forma segura utilizando para ello el protocolo https.
- Que el sistema ofrezca un interfaz de usuario amigable e intuitivo para realización de experimentos astronómicos.
- Que la aplicación obtenga los resultados de los experimentos realizados por los usuarios y los envíe a GLORIA para su posterior revisión por parte de un experto.



CAPÍTULO 2:

ESTADO DEL ARTE

En este capítulo repasaremos lo que se ha hecho hasta ahora en el campo de la Ciencia Ciudadana, los proyectos más novedosos que se están llevando a cabo en la actualidad y analizaremos el impacto que supone el uso de esta técnica sobre la manera de realizar experimentos científicos, y sobre todo, su ayuda a fomentar el aprendizaje colaborativo. Analizaremos también como ha contribuido el avance de la tecnología a poder llevar a cabo grandes proyectos de Ciencia Ciudadana. Por último haremos un apunte sobre las tecnologías utilizadas para este tipo de proyectos.

2.1. La Ciencia ciudadana y su contribución al conocimiento

La ciencia ciudadana no es una actividad nueva, y con una metodología de trabajo sistemática y coherente, viene desarrollándose en diversas ramas del conocimiento desde hace varias décadas bajo otras denominaciones como la de investigación participativa.

La ciencia ciudadana persigue el acercamiento ciudadano y su participación en la construcción del conocimiento científico. Esta práctica tiene sus raíces hace varios siglos, desde los propios inicios de la ciencia.

Las contribuciones hechas por aficionados de la Astronomía en el descubrimiento de cuerpos estelares y las desarrolladas en la supervisión de aves figuran entre las más antiguas prácticas en esta área.

Estos proyectos constituyen una alianza entre los científicos y el público en general y ambos forman un gran equipo de trabajo. En la actualidad, con el crecimiento de la población humana y sus consecuencias sobre la Biodiversidad en el planeta, el empleo de ciencia ciudadana en apoyo a la observación de tendencias espacio-temporales de biodiversidad, adquiere especial importancia en la lucha por evitar y detener su pérdida.

Además, la práctica de la ciencia ciudadana, puede significar una herramienta útil que promueva la formación de conocimientos y habilidades, y contribuir al deseado cambio de actitud y aptitud hacia la ciencia y el Medio ambiente que promulga la Educación ambiental.



2.2. Portales de ciencia ciudadana

Los temas de estudio pueden ser muchos, por ejemplo la clasificación de galaxias o la distribución de aves migratorias, los proyectos de ciencia ciudadana crecen en su variedad imaginativa y en adeptos. Aquí algunos ejemplos de Ciencia ciudadana:

2.2.1. World Birds

Uno de ellos es el proyecto World Birds, que trata de crear un “sistema de bases de datos global” sobre aves.

El proyecto fue lanzado por la Sociedad Británica para la Protección de Aves (Royal Society for the Protection of Birds o RSPB, por sus siglas en inglés) junto a BirdLife International y la Sociedad Nacional Audubon de Estados Unidos.

2.2.2. Ibercivis

Podemos colaborar con la ciencia incluso de una manera totalmente pasiva: simplemente, cediendo la potencia computacional de nuestros ordenadores mientras no los estamos usando. Ibercivis es una iniciativa pionera en nuestro país basada en la computación voluntaria.

Aprovecha la capacidad de cálculo de los ordenadores cuando están desocupados para realizar tareas derivadas de un proyecto de investigación español. Sólo se necesita que esté conectado a Internet y unirse a Ibercivis.

2.2.3. Nature's Calendar

En el Reino Unido se está estudiando el cambio climático gracias a la colaboración de miles de ciudadanos voluntarios, que vía electrónica registran y envían los cambios que observan en su entorno en relación a las distintas estaciones. Se trata de un proyecto colaborativo entre la ONG Woodland Trust y el Centre for Ecology and Hidrology del Gobierno Británico.

2.2.4. Ventanas al universo

Involucran al público general en investigaciones científicas y recopilación de datos. En general, ciudadanos alrededor de todo el mundo observan fenómenos del área donde viven y envían los datos vía Internet, y entonces pueden ver los datos combinados de miles de “ciudadanos científicos” llevando a cabo observaciones similares alrededor de todo el globo terráqueo.



2.2.5. Zooniverse

Es un portal web de ciencia ciudadana que surgió del proyecto original Galaxy Zoo. Alberga numerosos proyectos que permiten a los usuarios participar en la investigación científica de la clasificación de las galaxias para cotejar datos sobre el clima. A diferencia de muchos de los primeros basados en Internet los proyectos de ciencia ciudadana, tales como SETI @ home, que utiliza el poder de procesamiento informático ocioso de los computadores de los usuarios para analizar los datos, conocida como computación voluntaria. Los proyectos Zooniverse requieren la participación activa de los voluntarios para completar las tareas de investigación.

2.2.6. Abejas de Barcelona

Hay más de 20.000 especies diferentes de abejas en todo el mundo y realizan una labor muy importante: polinizar las flores, permitiendo que den fruto. Se pretende saber más sobre las abejas de Barcelona: cuántas especies viven en la ciudad, cuándo están activas, qué flores visitan y dónde. El proyecto está por ahora en fase experimental. El primer objetivo es hacer una buena galería de fotos de las especies más comunes de abejas que puedes encontrar en Barcelona.

2.3. La Ciencia ciudadana y las nuevas tecnologías

No cabe duda que el avance de las nuevas tecnologías ha contribuido a que la ciencia ciudadana cobrara más fuerza, la aparición de las redes sociales y los dispositivos electrónicos de última generación que nos permiten estar siempre conectados a Internet, facilitan la participación en los proyectos de ciencia ciudadana, dado que para poder participar solo hace falta disponer de un navegador web y acceso a internet.

Las infraestructuras que soportan los proyectos de ciencia ciudadana son por lo general portales web que tras un previo registro en algunos casos, permiten al usuario participar en los proyectos y así contribuir con su granito de arena a proyectos muchas veces complejos, de los cuales no es necesario poseer conocimientos profundos.

La evolución de la tecnología web hace posible la interacción entre los ciudadanos y los mencionados proyectos, ya que se pueden realizar complejas aplicaciones web que permitan obtener resultados con mucha precisión y recopilar información que sin duda será de mucha utilidad para ser usada en las investigaciones científicas.



CAPÍTULO 3:

ANÁLISIS

4.1. El proyecto GLORIA

El proyecto GLORIA (GLObal Robotic telescopes Intelligent Array for e-Science) es un proyecto financiado por la Unión Europea del Séptimo Programa Marco (FP7/2007-2012) bajo el acuerdo de subvención 283783. Es la primera red de telescopios del mundo con acceso totalmente libre. Ofrece un entorno web donde todos aquellos internautas aficionados al campo de la astronomía tengan la posibilidad de hacer observaciones del espacio y compartir datos y descubrimientos.

Podría decirse que se trata de una red social de telescopios robóticos, que actualmente cuenta con trece socios y diecisiete telescopios que se están poniendo a disposición de los ciudadanos, los cuales pueden participar en experimentos más ó menos avanzados según su perfil de conocimientos de astronomía e informática. Brinda la oportunidad a muchos ciudadanos aficionados a la astronomía a poder participar en diferentes proyectos y acceder a bases de datos.

Con la herramienta de los telescopios robóticos la metodología de trabajo de los astrónomos sigue progresando y se reducen los tiempos de observación.

Este proyecto está coordinado por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), miembro del consorcio que lleva a cabo los experimentos. El Observatorio Astronómico Montegancedo ubicado en la Facultad de Informática de la UPM fue uno de los primeros en unirse a esta iniciativa.

4.2. Observatorio Astronómico Montegancedo

El Observatorio Astronómico Montegancedo está ubicado en la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid e integrado en la red ASTROCAM de la Comunidad de Madrid. Es el primer observatorio de acceso gratuito del mundo, ya que se puede acceder a él a través de la web 2.0. Creado por el grupo de investigación de "Aprendizaje Colaborativo" Ciclope. También cuenta con una estación meteorológica cuyos datos se publican de forma gratuita.

Dentro de la cúpula está instalado un telescopio de 10", robotizado y automatizado mediante ordenador, y diversos equipos que sirven tanto como servidor de las aplicaciones



web, como de conexión y difusión de las imágenes y vídeos que captan las webcams dispuestas por la cúpula. Todos corren con sistemas GNU/Linux.

El principal objetivo del observatorio robotizado es controlar hasta el más mínimo detalle de un proyecto astronómico, automatizando todas las tareas y haciéndolas accesibles y controlables a través de Internet.

El observatorio robotizado está dotado con el siguiente equipamiento:

- Observatorio de 3,5 metros de diámetro.
- Telescopio 10" Meade LX200GPS.
- Cámara CCD SBIG Modelo ST-237A + Rueda de filtros CFW-5C.
- WebCams ToUcam Pro I y II, de las cuales dos de ellas se han modificado para realizar fotografía de larga exposición.
- Estación Meteorológica Vantage Pro 2 Plus con Fan-Aspirated Radiation Shield.



Figura 1. Observatorio Astronómico Montegancedo



4.3. El problema

Se trata de construir una aplicación web que presente experimentos astronómicos y que se ejecute en la plataforma social Facebook. La aplicación recibe los experimentos de la red de telescopios del proyecto GLORIA y los muestra al usuario en un iframe de Facebook. Los experimentos están definidos mediante XML y la comunicación con los servicios web que proporcionan los experimentos debe realizarse de forma segura, es decir, debe realizarse mediante https, usando el protocolo SSL. Una vez realizado el experimento, se envían los resultados al para que un experto los analice

4.4. La API de Facebook

La plataforma social Facebook ofrece una plataforma completa con herramientas para desarrolladores, pone en servicio un sin fin de métodos y propiedades para interactuar con aplicaciones web mediante la recolección de datos y comportamientos de los usuarios.

El apartado Getting Started de la documentación ofrece tres formas diferentes de interactuar con la API de Facebook.

- **Páginas web.** Para crear una aplicación que se ejecute en una página web fuera de de la plataforma de aplicaciones de Facebook.
- **Aplicaciones móviles.** Para crear aplicaciones para las principales infraestructuras móviles como Android o IOS.
- **Aplicaciones en Facebook.** Este decir, para crear una aplicación que se insertará dentro de la web de Facebook, en un canvas.

Se utiliza la última opción dado que lo que se pretende es realizar una aplicación que se ejecute en un iframe o Canvas de Facebook. Para empezar lo que se hace es crear una aplicación en la web de desarrolladores de Facebook. Al dar de alta una aplicación la API proporciona en otros campos un App ID y un App Secret. Estos códigos son necesarios para hacer funcionar la aplicación. El primero es el código que identifica la aplicación, y el segundo es un código de seguridad que se utilizará para la autenticación en el lado del servidor.

4.5. Protocolo SSL

SSL es un protocolo que proporciona privacidad e integridad entre dos aplicaciones de comunicaciones utilizando HTTP. Diseñado y propuesto por Netscape Communications Corporation. Proporciona cifrado de datos, autenticación de servidores, integridad de mensajes y, opcionalmente, autenticación de cliente para conexiones TCP/IP. El Protocolo



de transferencia de hipertexto (HTTP) para World Wide Web utiliza SSL para que las comunicaciones sean seguras dando lugar a HTTPS.

Los datos que circulan en un sentido y otro entre el cliente y el servidor se cifra mediante un algoritmo simétrico como DES o RC4. Un algoritmo de clave pública, generalmente RSA, se utiliza para el intercambio de las claves de cifrado y para las firmas digitales. El algoritmo utiliza la clave pública en el certificado digital del servidor. Con el certificado digital del servidor, el cliente también puede verificar la identidad del servidor. Las versiones 1 y 2 del protocolo SSL sólo proporcionan autenticación de servidor. La versión 3 agrega la autenticación del cliente, utilizando los certificados digitales de cliente y de servidor.

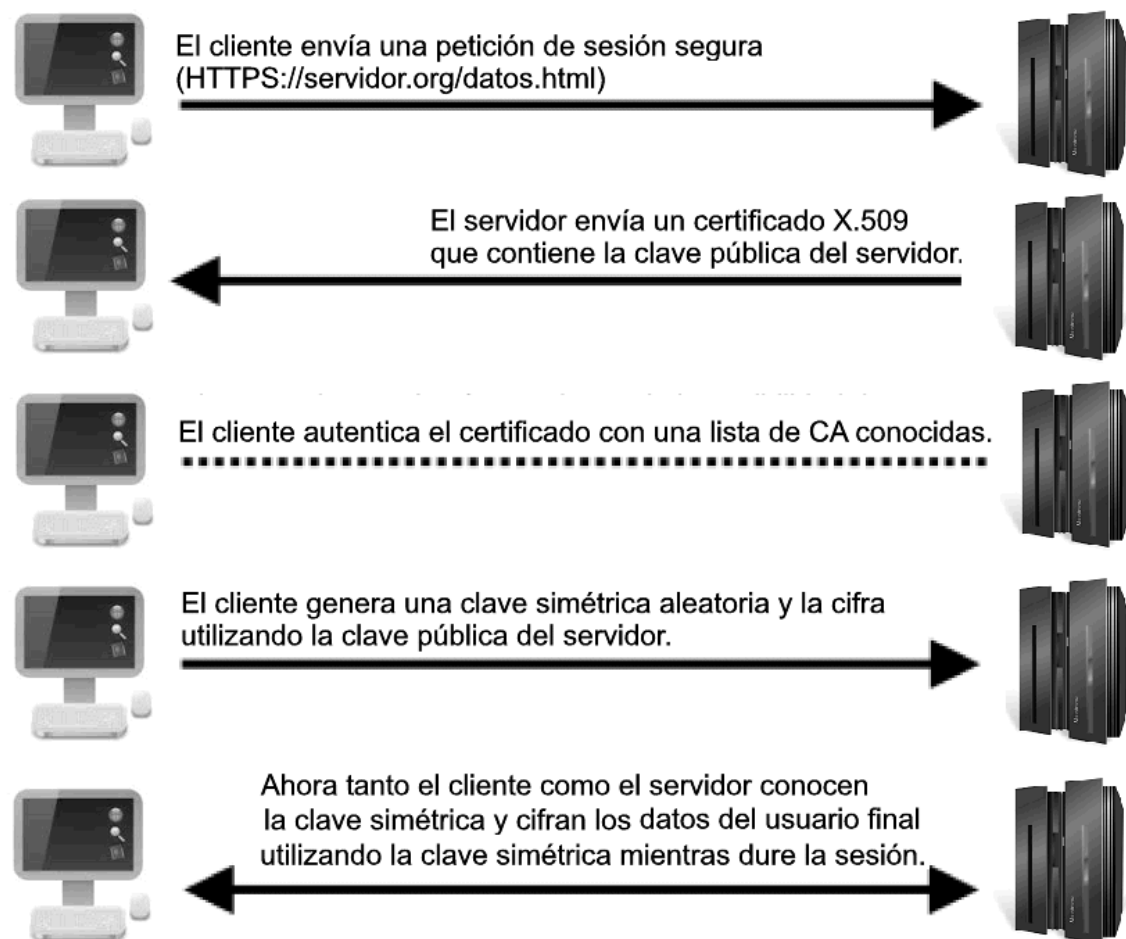


Figura 2. Esquema de funcionamiento del protocolo SSL sobre https



4.6. Tecnología y herramientas a utilizar

El conjunto de herramientas que se usan para desarrollar el sistema propuesto -una aplicación web- es el resultado de un exhaustivo análisis de las necesidades concretas del proyecto GLORIA, así como también de las limitaciones ligadas a la API de Facebook.

Dada la filosofía del proyecto para el que se realiza este sistema todo el software utilizado y desarrollado es open source. El sistema operativo que se utiliza para desarrollar el sistema es una distribución de GNU/Linux, concretamente Ubuntu 12.04. Siguiendo la línea de desarrollo de aplicaciones que lleva a cabo el proyecto GLORIA, se utiliza el lenguaje de programación Java como lenguaje principal, para lo cual se utiliza la plataforma Java Enterprise Edition. La tecnología web que se usa es Java Server Faces con el componente Primefaces.

Para interactuar con la API de Facebook se utiliza el lenguaje de programación JavaScript para el lado del cliente, y la librería restFB. La librería restRB está escrita en Java y para Java y nos permite interactuar con los objetos de la Open Graph API de Facebook.

Otra elección importante es el entorno de desarrollo integrado, se empezó usando eclipse, sin embargo un bug en su última versión para GNU/Linux hizo que al final se decidiera utilizar Netbeans.

Para realizar el despliegue de la aplicación se necesita un servidor que este provisto de certificación SSL, y que además de soporte para Java, Google App Engine es el mejor candidato. Sin embargo dado que el despliegue en GAE dura alrededor de un minuto, la mayor parte del desarrollo se realiza en local. Para el desarrollo en local se usa el servidor GlasFish v3.1.

Y finalmente para el control de versiones del código desarrollado se usa Github. Es una plataforma de desarrollo colaborativo para alojar proyectos software utilizando el sistema de control de versiones Git.

3.5.1. Java Enterprise Edition

Java Enterprise Edition es una plataforma de programación para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones escritas en el lenguaje de programación Java. Desarrollada por Sun Microsystems, y ahora mantenida por Oracle Corporation.

Es una arquitectura distribuida de computación que proporciona un modelo estandarizado de componentes y servicios que facilitan la tarea de construir aplicaciones web. JavaEE divide el modelo en capas: capa de presentación, capa web, capa de negocio y capa de acceso a datos.



Capa de presentación: Es la encargada de desplegar la información al usuario y también de recoger los datos que proporciona el usuario.

Capa web: Son los componentes web que están del lado del servidor, recibe los datos del usuario desde la capa de presentación y genera una respuesta apropiada.

Capa de negocio: contiene el núcleo de la lógica de negocio de la aplicación. Estos componentes interactúan con la Capa de acceso a datos y se implementa mediante Enterprise Java Beans que son los que proporcionan un modelo que permite abstraerse de los detalles (conurrencia, persistencia, seguridad, etc.).

Capa de acceso a datos: Es la parte encargada de la persistencia de los datos, es la encargada de comunicarse con las bases de datos.

Arquitectura Java EE

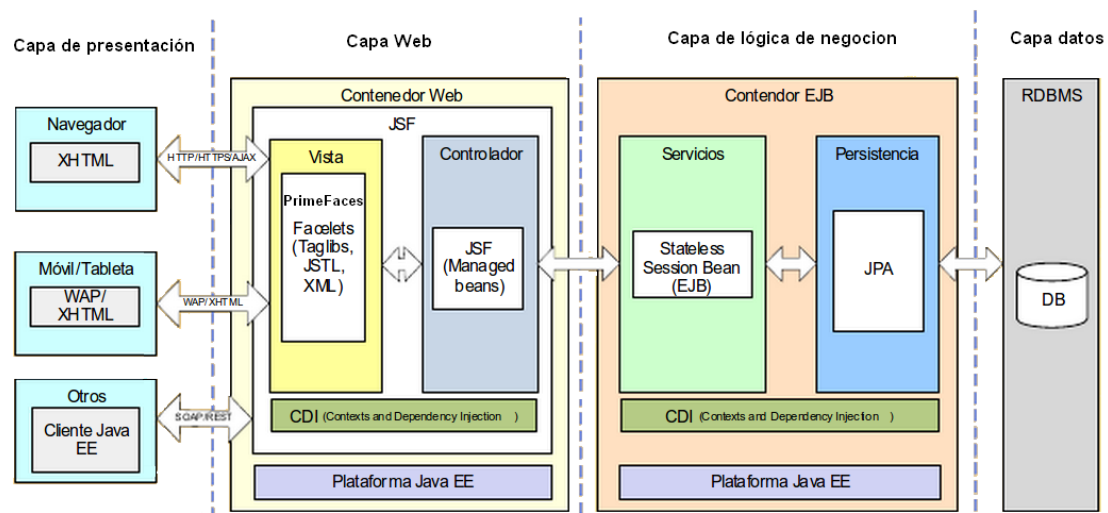


Figura 3. Arquitectura Java Enterprise Edition

3.5.2. MVC y Java Server Faces

El modelo vista controlador es un patrón de desarrollo software mediante el cual se consigue separar la interfaz de usuario (vista), los datos (modelo) y la lógica de negocio de una aplicación (controlador). Se utiliza por lo general en aplicaciones web, en este caso la vista está implementada generalmente mediante HTML, en modelo está implementada mediante sistemas gestores de bases de datos, y el controlador es el encargado de gestionar los eventos y darles solución.



Java Server Faces es un framework de interfaz de usuario (UI) basado en componentes para la creación de aplicaciones web basadas en JavaEE. Este framework implementa el MVC permitiendo una separación clara entre la lógica de presentación y la lógica de negocio ya que provee un mecanismo para enlazar eventos del lado del cliente con código del lado del servidor.

Su objetivo principal es simplificar el desarrollo de interfaces de usuario y proporciona para ello un conjunto de APIs para representar componentes, administrar su estado, manejar eventos, validar la entrada de datos por parte del usuario y definir la navegación entre páginas.

Como se puede apreciar en la Figura 4, el interface de usuario que creamos con la tecnología JavaServer Faces (representado por Interfaz UI en la Figura 4.) se ejecuta en el servidor y se renderiza en el cliente.

La página JSF, `página.xhtml`, dibuja los componentes del interfaz de usuario con etiquetas personalizadas definidas por la tecnología JavaServer Faces. El UI de la aplicación Web (representado por Interfaz UI en la Figura 4.) maneja los objetos referenciados por la página JSF:

- Los objetos componentes que mapean las etiquetas sobre la página JSF.
- Los oyentes de eventos, validadores, y los conversores que están registrados en los componentes.
- Los objetos del modelo que encapsulan los datos y las funcionalidades de los componentes específicos de la aplicación.



Figura 4. Tecnología JavaServer Faces



3.5.3. PrimeFaces

Primefaces es un componente para JavaServer Faces que proporciona una librería de componentes visuales open source. Es desarrollada y mantenida por Prime Technology bajo la licencia de Apache License V2.

Cuenta con 25 temas y alrededor de 117 componentes que permiten cambiar de una manera muy sencilla la apariencia de las aplicaciones web.

Cuenta con soporte nativo de AJAX, el cual es transparente para el desarrollador, pudiéndose activar desde cualquier componente, determinando de esta manera que componentes se actualizan y cuáles no. Utiliza soporte de jQuery por los efectos visuales.

3.5.4. NetBeans IDE

Para el desarrollo del sistema se utiliza NetBeans como Entorno de desarrollo integrado (IDE). Es una herramienta que permite escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. NetBeans es un proyecto de código abierto escrito completamente en Java que permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes software llamados módulos. Soporta el desarrollo de todo tipo de aplicaciones Java. El sistema se ha desarrollado con la versión 7.2.1.

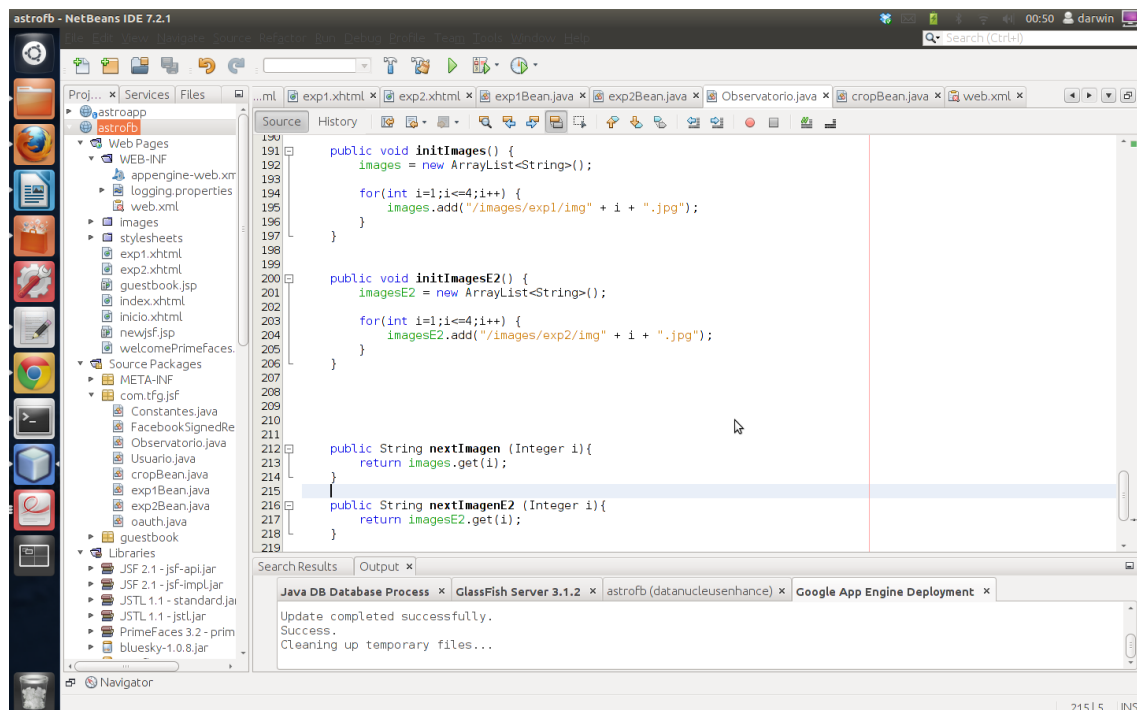


Figura 5. Entorno de desarrollo integrado NetBeans



3.5.5. Google App Engine

Google App Engine es un servicio de alojamiento web que presta Google de forma gratuita hasta determinadas cuotas, este servicio permite ejecutar aplicaciones sobre la infraestructura de Google. Si no se cuenta con un dominio propio, Google proporciona uno con la siguiente estructura, `midominio.appspot.com`. También permite implementar un dominio propio a través de Google Apps. Por el momento las cuentas gratuitas tienen un límite de un gigabyte de almacenamiento permanente y la suficiente cantidad de ancho de banda y CPU para cinco millones de visitas mensuales, y si la aplicación supera estas cuotas, se pueden comprar cuotas adicionales.

Actualmente las aplicaciones Google App Engine se implementan mediante los lenguajes de programación Python, Java y Go.

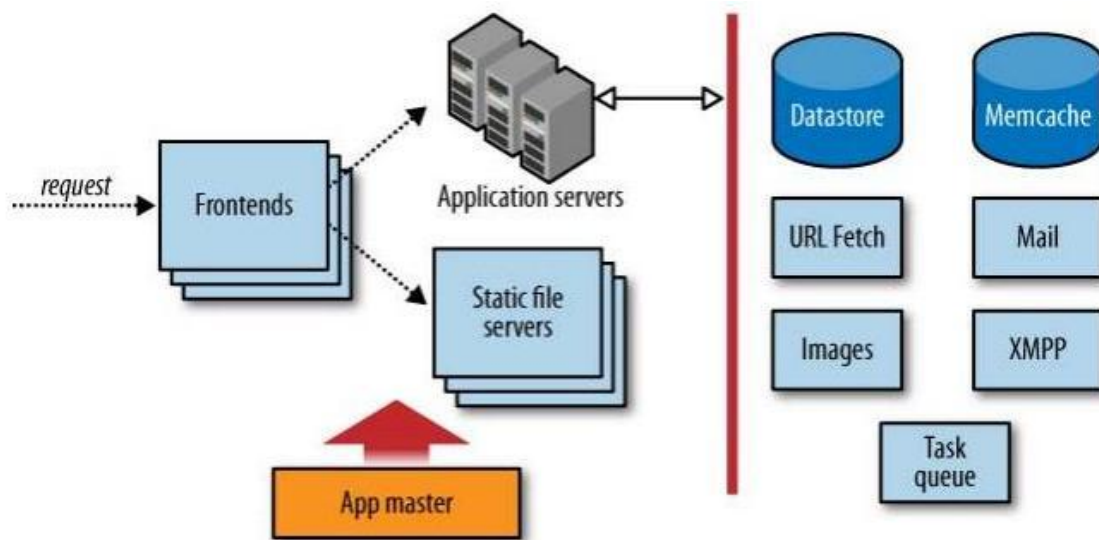


Figura 6. Arquitectura Google App Engine

3.5.6. Servidor GlassFish V3.0.1

Para el desarrollo llevado a cabo en local se usa el servidor de aplicaciones GlassFish V3.0.1 que viene integrado el NetBeans IDE. Es un servidor de aplicaciones de código abierto desarrollado por Sun Microsystems y actualmente mantenido por Oracle Corporation. Este servidor permite ejecutar las aplicaciones que siguen la especificación definida por la plataforma JavaEE.



CAPÍTULO 4:

ARQUITECTURA DEL SISTEMA

El presente capítulo contiene un detalle de los subsistemas que componen el sistema, el nombre con el que se produce la plataforma web que da soporte para la realización de experimentos se le ha llamado AstroApp.

4.1. Elementos que intervienen

Se presentan los elementos necesarios para que el sistema que implementa la plataforma para la realización de experimentos astronómicos este operativa. A continuación se muestra la estructura general del sistema.

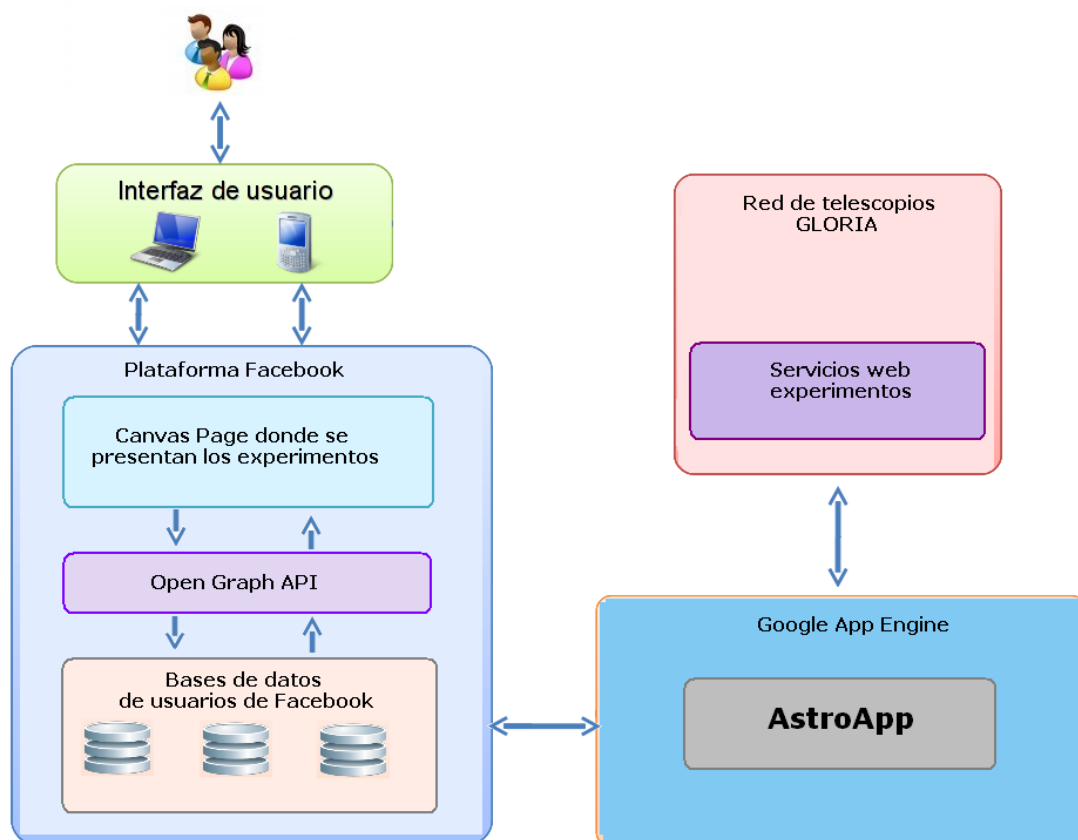


Figura 7. Arquitectura General del Sistema AstroApp



La estructura general del sistema está compuesta de tres elementos independientes, por una parte tenemos la aplicación web que está alojada en el servidor de aplicaciones Google App Engine, por otro lado tenemos los servicios web del proyecto GLORIA, encargados de proporcionar los experimentos, y finalmente tenemos la plataforma de aplicaciones Facebook que es donde se va a realizar la producción de la aplicación.

El interfaz de usuario está implementado con la tecnología Java Server Faces, el detalle de esta tecnología se trata en detalle en el apartado 3.5.2 MVC y Java Server Faces del Capítulo 3. Este interfaz se presenta al usuario en un Canvas proporcionado por la Plataforma de Aplicaciones de Facebook.

Dado que interesa guardar el nombre del usuario que realiza un experimento, es necesario hacer llamadas a la API de Facebook, en concreto a la Open Graph API, que es la encargada de gestionar el acceso a los datos de los usuarios de los que dispone la red social Facebook.

La aplicación AstroApp que está alojada en el servidor Google App Engine es la encargada de realizar la comunicación con la red de telescopios del proyecto GLORIA para lo cual debe implementar clientes de los servicios web que proporcionan los experimentos astronómicos.



CAPÍTULO 5:

IMPLEMENTACIÓN

Este capítulo contiene los detalles de a la implementación del sistema propuesto. Se analizan los ítems que se lleva a cabo para realizar el sistema que permite realizar experimentos astronómicos del proyecto GLORIA.

Las tareas que se llevan a cabo para realizar el sistema son las siguientes:

- Crear una cuenta de desarrollador en la plataforma de aplicaciones de Facebook y crear una aplicación.
- Crear una cuenta en Google App Engine y posteriormente crear una aplicación.
- Crear una cuenta en GitHub y crear un repositorio donde alojar el código del proyecto.
- Desarrollar la aplicación que muestra los experimentos astronómicos usando NetBeans.
- Desarrollar los módulos de prueba que realizan el trabajo que debería realizar los servicios web del proyecto GLORIA.

5.1. Crear una aplicación en la plataforma Facebook

Para crear una aplicación de Facebook hay que disponer de una cuenta de usuario de En esta red social. Una vez identificado, registrarse como desarrollador en la plataforma de desarrolladores. El siguiente paso es crear una aplicación.

Para crear una aplicación la API de Facebook nos pide dos datos importantes: El nombre y el namespace que queremos que tenga la aplicación. Una vez que la aplicación ha sido creada, se dispone de un panel de control donde se ver reflejados dos datos importantes y necesarios para poner en marcha la aplicación, estos son el App ID y el App Secret. El primero es el código que identifica la aplicación, y el segundo es un código de seguridad que se utiliza para la autenticación en el lado del servidor.

Facebook proporciona también un “Canvas Page” que es la Url donde se va a mostrar la aplicación web que previamente hemos construido, para enlazarla debemos rellenar el campo “Canvas Url” con la dirección en la que se encuentra alojada la aplicación web.



El panel de control de aplicaciones de Facebook ofrece una interfaz donde se puede modificar estos y otro datos como en nombre de la aplicación, el namespace, entre otros. A continuación se muestra el panel de control de la aplicación que se ha construido para el desarrollo del sistema AstroApp.

facebook DEVELOPERS Search Facebook Developers Docs Tools Support News Apps Darwin Riofrio

Configuración

- Básica**
 - Developer Roles
 - Permisos
 - Pagos
 - Realtime Updates
 - Advanced
- App Details
- Open Graph
- Localize
- Alertas
- Insights
- Promocionar

Related links

- Use Debug Tool
- Use Graph API Explorer
- See App Timeline View
- Eliminar aplicación

Aplicaciones > AstroApp > Básica

AstroApp

App ID: 400657000004271
App Secret: f08617038bab6ea21cfde9f82aa9d73c (reiniciar)

Información básica

Display Name: [?] AstroApp

Namespace: [?] astro-app

Contact Email: [?] pwindar@gmail.com

App Domains: [?] appspot.com x

Hosting URL: [?] You have not generated a URL through one of our partners (Get one)

Sandbox Mode: [?] ☐ Activado ☒ Desactivado

Select how your app integrates with Facebook

☒ **Website with Facebook Login** x

Site URL: [?] https://astro-app.appspot.com/

☒ **App on Facebook** x

Canvas Page: [?] http://apps.facebook.com/astro-app

Canvas URL: [?] https://astro-app.appspot.com/

Secure Canvas URL: [?] https://astro-app.appspot.com/

Canvas Width: [?] ☐ Fluid ☒ Fixed (760px)

Canvas Height: [?] ☐ Fluid ☒ Fixed at 800 px

Figura 8. Panel de control de la Aplicación creada en la plataforma Facebook

5.2. Crear una aplicación en Google App Engine

Se necesita un servidor de aplicaciones que permita conexión segura, es decir, que implemente el protocolo SSL, Google App Engine nos proporciona esto y otras opciones muy interesantes ya que permite desarrollar fácilmente aplicaciones que se ejecuten de forma fiable en la infraestructura Google.

Para crear una aplicación hay que estar en posesión de una cuenta de Google. Dirigirse a la web de Google App Engine y seguir las instrucciones. Google permite crear hasta 10 aplicaciones gratuitamente. Las aplicaciones gratuitas tienen el dominio appspot.com.






El sitio web de desarrolladores de Google App Engine proporciona un panel de control desde que cual se puede hacer un seguimiento de las estadísticas de las aplicaciones.

Google app engine

pwindar@gmail.com | [My Account](#) | [Help](#) | [Sign out](#)

My Applications

« Prev 20 1-3 of 3 Next 20 »

Application	Title	Billing Administrator	Storage Scheme	Current Version
astro-app	AstroApp		High Replication	1 
astro-fb	AstroFB		High Replication	1 
astro-test	astrotest		High Replication	1 

Create Application

« Prev 20 1-3 of 3 Next 20 »

You have 7 applications remaining.

© 2008 Google | [Terms of Service](#) | [Privacy Policy](#) | [Blog](#) | [Discussion Forums](#) | [Project](#) | [Docs](#)

Figura 9. Panel de control de aplicaciones en Google App Engine

5.3. Repositorio GitHub

GitHub es un servicio de alojamiento de repositorios software que utiliza Git para el control de versiones. Es totalmente gratuito para proyectos de libre distribución, es decir, que sigan la filosofía “*open source*”, por tanto lo tanto se usa para alojar el código de este proyecto. Primeramente se crear una cuenta en GitHub, a continuación configuramos Git para trabajar. Para ello:

- Se instala el paquete Git en el equipo.
- Se crean las claves SSH para poder subir código desde el equipo.
- Finalmente se crea un repositorio al que se sube el código.

A continuación se muestra el panel de control de la forja que se ha creado para alojar el proyecto:

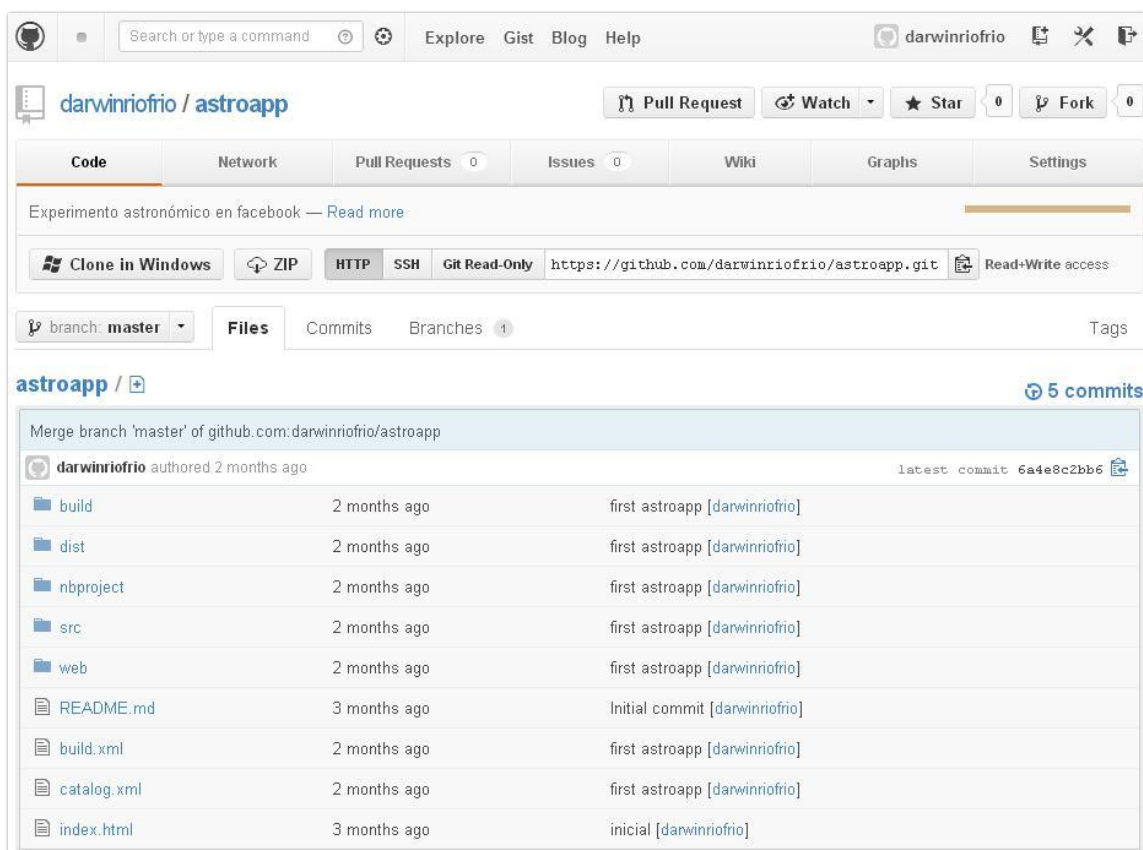


Figura 10. Panel de control de la forja donde se aloja el código fuente de AstroApp

5.4. Estructura de la aplicación web

Para el desarrollo de la aplicación lo primero que se hace es preparar el entorno de trabajo, para ello se configura el entorno de desarrollo integrado NetBeans para poder realizar el despliegue de aplicaciones en Google App Engine. Esto requiere integrar en NetBeans el SDK de Google App Engine para Java y el plugin de Google App Engine para NetBeans.

Con el entorno de trabajo configurado se procede a crear un nuevo proyecto, y de las diferentes opciones hay que elegir un proyecto Google App Engine. Esta opción crea un proyecto de ejemplo totalmente funcional que consiste en un simple libro de visitas. De este proyecto conservamos la configuración que permite realizar el despliegue de la aplicación en Google App Engine, a continuación se realiza la implementación del sistema.

La estructura del proyecto es compuesta por ficheros Java Server Faces, Java y XML. La figura muestra la estructura de ficheros y directorio que componen el proyecto:

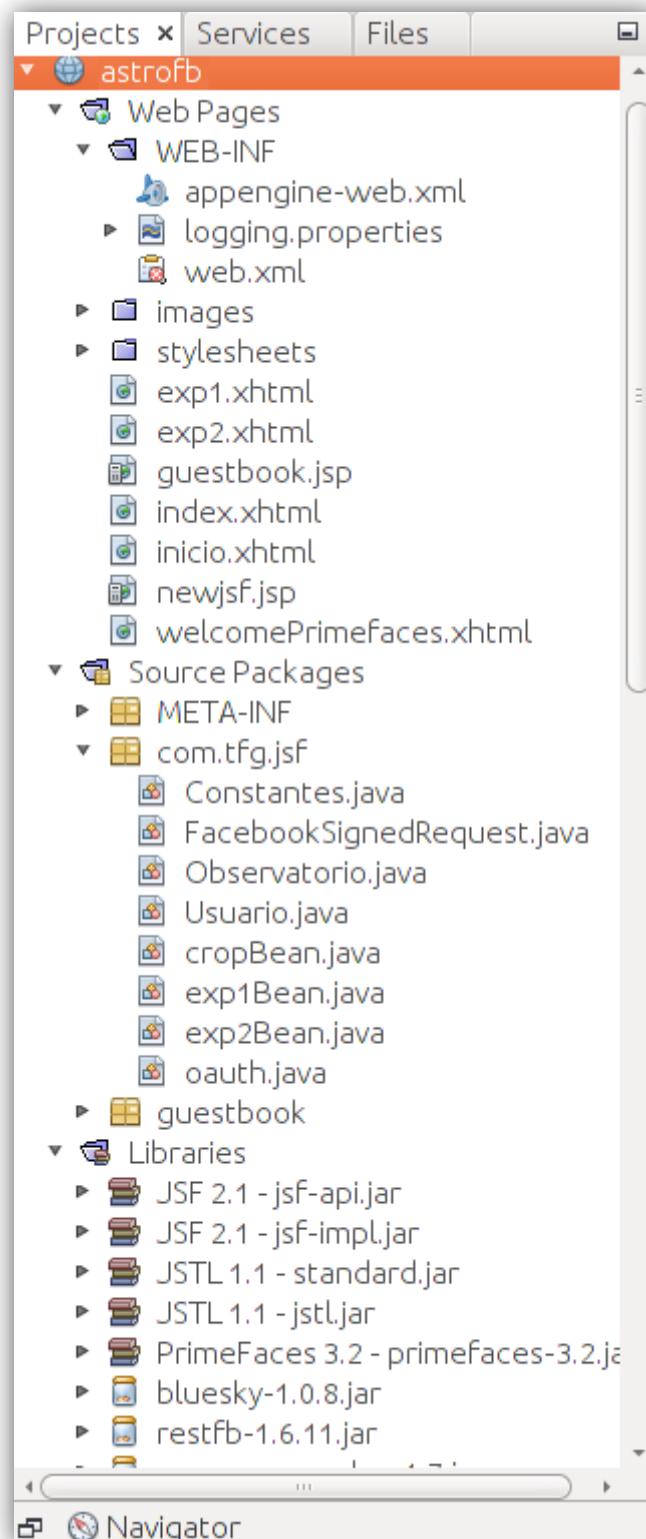


Figura 11. Estructura de la aplicación web



5.4.1. El directorio Web Pages

El directorio WEB-INF que contiene a su vez los ficheros de configuración de la aplicación. Por una lado tenemos el fichero appengine-web.xml que contiene la configuración del despliegue de la aplicación en la plataforma Google App engine. Y contiene también el fichero web.xml que es donde está la configuración de los componentes de la aplicación. Este fichero contiene entre otras, la configuración de Java Server Faces, Primefaces, el mapeo de los Servlets e indica cual es la entrada de la aplicación.

El directorio Imágenes que es donde están todas las imágenes que utiliza la aplicación para construir la vista al usuario.

El directorio stylesheets, se usa este nombre por convenio, contiene los ficheros con extensión .css correspondientes a las hojas de estilos.

Los ficheros con extensión .xhtml son los ficheros Java Server Faces, encargados de construir la vista que se va a presentar al usuario. Con el objetivo de diseñar un sistema totalmente modular se crea un fichero JSF por cada tipo de experimento que se va a construir. Estos ficheros JSF realizan la tarea de recolectar los datos introducidos por el usuario y de reconstruir la vista en función de los mismos, consiguiendo de esta forma un comportamiento totalmente dinámico. Para realizar esta tarea se apoyan en los manejadores de eventos llamados Managed Beans. Los Managed Beans son ficheros java que implementan la lógica del negocio, están implementados en el paquete com.tfg.jsf. Los Managed Beans tienen métodos getters y setters para acceder a las variables que componen su estado interno y son accesibles desde cualquier fichero JSF.

5.4.2. El directorio Source Packages

El paquete com.tfg.jsf que contiene los ficheros con extensión .java que intervienen en la aplicación y que se corresponden con clases java, Servlets y Managed Beans.

- **Constantes.java:** es una clase que contiene los datos de la aplicación que previamente se ha creado en la plataforma de desarrollo de aplicaciones Facebook. Se crea esta clase con el objetivo de proporcionar modularidad a la aplicación, de esta forma si cambia la cuenta de Facebook desde la que se va a llevar a cabo la producción de la aplicación simplemente hay que cambiar estas constantes y no hay que modificar ningún otro módulo.
- **FacebookSignedRequest.java.** Esta clase implementa el interfaz de comunicación con la API de Facebook. Utilizando el método HTTP POST, cuando se llama a la aplicación, Facebook envía una solicitud firmada con el nombre signed_request al servlet de la aplicación encargado de crear el contenido. Esta solicitud consiste en dos cadenas codificadas en base64, separadas por un “.”. Haciendo un split, se



obtiene la primera cadena, que es un timestamp que no se usa, y la segunda cadena es la que contiene la información de interés. Contiene un elemento codificado de 64-bit denominado “payload” que a su vez contiene, entre otros metadatos, el token de OAuth para autorizar el uso de la aplicación por parte el usuario actual. Esto permite a la aplicación hacer peticiones a la API de Facebook para por ejemplo obtener el nombre del usuario que está utilizando la aplicación.

Por tanto es necesario convertir el elemento payload en un objeto Java para que la aplicación pueda usarlo. Para descifrar el elemento payload hay que decodificarlo en notación JavaScript Object Notation (JSON) mediante el uso de la librería Apache Commons Codec Library. Posteriormente se convierte en un objeto Java usando el procesador Jackson JSON processor.

- **OAuth.java.** Es el servlet al que invoca la aplicación cuando inicia, es el encargado de gestionar la autorización por parte del usuario, si el token “signed_request” que recibe el Servlet contiene autorización positiva por parte del usuario entonces genera el contenido oportuno, que es generalmente redirigir la navegación hacia la página de inicio de la aplicación donde se muestran las opciones para seleccionar experimentos. Si el usuario no está conectado a Facebook, se envía como respuesta un script escrito en JavaScript que da la opción de conectarse.
- **Observatorio.java.** Este módulo contiene la implementación correspondiente los servicios web del proyecto GLORIA que proporcionan los experimentos.
- **exp[x]Bean.java.** Son los Managed Bean que implementan la lógica de negocio de la aplicación. Concretamente contienen la implementación de los experimentos.

5.4.3. El directorio Libraries

Este directorio contiene las librerías necesarias para el proyecto, que se explican a continuación:

- **JDK 1.6.** Es el kit de desarrollo Java, es lo mínimo que se necesita para el desarrollo de aplicaciones Java.
- **Google App Engine.** Es el sdk de Google App Engine, permite tener acceso a la implementación básica de aplicaciones que se ejecutan en la plataforma Google.
- **JSF 2.1-jsf-api.jar** Esta librería corresponde a Java Server Faces, se está usando la versión 2.1.
- **PrimeFaces 3.2 – primefaces 3.2.jar.** Esta librería corresponde al componente PrimeFaces, se usa para mejorar la apariencia de la aplicación.



- **Bluesky.1.0.8.jar** contiene el tema de PrimeFaces que se está usando en la aplicación.
- **Commons-codec-1-7.jar** Esta librería es necesaria para decodificar el objeto payload que recibe la aplicación cuando se invoca la aplicación desde la plataforma Facebook.
- **Jackson-mapper-asl-1.0.0.jar**. Esta librería es necesaria para hacer uso del procesador Jackson JSON processor. Se utiliza para convertir los datos en formato JSON a objetos Java.
- **restFB-1.6.11.jar**. Dado que la plataforma de desarrollo de aplicaciones de Facebook a quitado el soporte oficial para Java, es necesario usar una librería de terceros para comunicar con la API de Facebook, todos los detalles se comentan en el apartado Integración en la plataforma Facebook.

5.5. Integración en la plataforma Facebook

La plataforma de desarrollo de aplicaciones de Facebook solamente proporciona soporte para los lenguajes de programación PHP y JavaScript. Dado que la aplicación se desarrolla en Java, se necesita una librería de terceros para interactuar con la API de Facebook. Para este cometido se usa la librería RestFB. Es un cliente simple y flexible de la Facebook Graph API escrito en Java. Es un software de código abierto liberado bajo los términos de la licencia MIT.

Esta librería se usa para gestionar la autorización a la aplicación por parte de los usuarios y también para obtener su ID y su nombre de usuario de Facebook.

Como se ha comentado anteriormente, cuando se invoca la aplicación se recibe un Request por parte de Facebook, que indica si el usuario a autorizado a la aplicación o no. Este toquen de acceso es necesario para interactuar con la API de Facebook y obtener información del usuario de la aplicación. Hay dos formas de obtener esta autorización:

- Mediante la Graph API Explorer
- Mediante Oauth Dialog

5.5.1. Access token mediante Graph API Explorer

Para que la aplicación pueda interactuar con el usuario debe tener un token de acceso o “access token”; esto le permite a la aplicación tener cierta información del usuario. Para crear un access token hay que dirigirse a la plataforma de desarrolladores de Facebook y usar la Graph API Explorer aunque la manera habitual de conseguir la autorización a la aplicación por parte del usuario es por medio del Oauth Dialog.



Graph API Explorer Aplicación: [?] **Graph API Explorer** ▾

[Inicio](#) > [Herramientas](#) > [Graph API Explorer](#)

Access Token: ✕ Debug ↶ Get Access Token

Graph API **FQL Query**

GET ▾ Enviar ▸

[Learn more](#) about new features.

Node: 100001453013620

☒ id

☒ name

+ -----

```
{
  "id": "100001453013620",
  "name": "Darwin Riofrío"
}
```

Figura 12. Graph API Explorer

5.5.2. Access token mediante OAuth Dialog

Cuando la aplicación recibe el elemento “payload” lo analiza y si no recibe el “access token” muestra un dialogo para permitir al usuario dar permisos a la aplicación. La autenticación está basada en el protocolo OAuth 2.0.



Astrotest
Ir a la aplicación
Cancelar

 1 amigo y 3 personas más usan esta aplicación

ACERCA DE ESTA APLICACIÓN

Estás iniciando sesión en Astrotest como Darwin Prv.

Quién puede ver publicaciones que esta aplicación hace en tu nombre en tu biografía de Facebook: [?]

 Público ▾

[Reportar aplicación](#)

ESTA APLICACIÓN RECIBIRÁ:

- Tu información básica [?]

Figura 13. OAuth Dialog

Los permisos que se usan son los más básicos, y que vienen por defecto, son del tipo Public Profile and Friend List. Este nivel de permisos da acceso al perfil público y la lista de



amigos, es la información básica disponible para una aplicación. Todos los demás tipos de permisos y contenido deben ser explícitamente solicitados.

Si se quiere se puede extender los permisos a los siguientes:

- **Email Permissions.** El correo electrónico es una propiedad privada y debe ser específicamente solicitado y concedido.
- **Extended Permissions.** Con este nivel de permisos se tiene acceso más sensible y la capacidad de publicar y eliminar datos.
- **Extended Profile Properties.** Con este nivel de permisos se tiene acceso a los datos de un usuario y la de sus amigos.
- **Open Graph Permissions.** Permiten a la aplicación publicar las acciones del Open Graph y también recuperar las acciones publicadas por otras aplicaciones.
- **Page Permissions.** Permisos relacionados con la gestión de las páginas de Facebook.

5.6. Módulos del proyecto GLORIA

La aplicación solicita en tiempo de ejecución los experimentos a la red de telescopios del proyecto GLORIA, para servir esta solicitud, GLORIA pondrá a disposición de la aplicación unos determinados servicios web. Con el objetivo de probar el funcionamiento del sistema completo, se han elaborado unos módulos que realizan el trabajo que realizarán los servicios web antes mencionados.

Cuando los Managed Beans que implementan los diferentes tipos de experimentos solicitan información, como por ejemplo una imagen, el modulo Observatorio.java es el encargado de proporcionarlo. De esta manera los cambios que hay que realizar en la aplicación cuando se integren con los servicios web del proyecto GLORIA serán mínimos.



CAPÍTULO 6:

EXPERIMENTOS

Se han desarrollado diferentes tipos de experimentos, cada tipo de experimento tiene una estructura definida, con campos que se actualizan dinámicamente mediante AJAX. De esta forma cuando se solicita la realización de un experimento por parte del usuario se proporcionan los datos del mismo mediante una “petición de experimento” a la red de telescopios del proyecto GLORIA.

6.1. Clasificador


Este experimento consiste como su nombre indica en clasificar, los datos a clasificar son dinámicos y pueden consistir por ejemplo en clasificar un tipo de imagen, determinar un tipo de objeto contenido en una imagen o simplemente determinar un color dominante. En cualquier caso el usuario tendrá que elegir una de las opciones propuestas.

Consiste básicamente en mostrar una determinada información al usuario y proporcionarle diferentes opciones de las cuales el usuario seleccionará únicamente una, y se enviará el resultado obtenido al proyecto GLORIA.

Los elementos principales de este experimento son:

- **Título:** Aquí se mostrará el nombre que se asigna al experimento.
- **Descripción:** Indica al usuario lo que se quiere conseguir con la realización del experimento, y le da una idea global de como ayudará su contribución al desarrollo del estudio por el que se necesita realizar el experimento en cuestión
- **Imagen:** Es el elemento principal del experimento, por lo general se trata de una imagen obtenida por la red de telescopios del proyecto GLORIA.
- **Pregunta:** Se realiza una pregunta que está relacionada con la imagen, a la que deberá responder el usuario que realiza el experimento.
- **Opciones de respuesta:** Por lo general hay cuatro tipos de respuesta, no es obligatorio usarla todas. Sin embargo es el máximo número de opciones de respuesta que se presentan al usuario.






AstroApp

Experimentos astronómicos
Un proyecto de ciencia ciudadana

[Inicio](#) [Project](#) [Experimentos](#)

Clasificador

La clasificación e identificación de ciertos objetos en imágenes puede resultar una tarea complicada, sobre todo si la realiza una sola persona. Ahora con la ayuda de la ciencia ciudadana esta tarea es más fácil. Y esto es gracias tu colaboración



Pregunta

En la imagen hay un objeto, si dividimos la imagen en cuatro cuadrantes, ¿En que cuadrante se encuentra?

Elige una opción

<p style="font-size: small; margin: 0;">En el superior izquierdo</p> <p style="text-align: center; margin: 0;"><input type="button" value="Seleccionar"/></p>	<p style="font-size: small; margin: 0;">En el superior derecho</p> <p style="text-align: center; margin: 0;"><input type="button" value="Seleccionar"/></p>
<p style="font-size: small; margin: 0;">En el inferior izquierdo</p> <p style="text-align: center; margin: 0;"><input type="button" value="Seleccionar"/></p>	<p style="font-size: small; margin: 0;">En el inferior derecho</p> <p style="text-align: center; margin: 0;"><input type="button" value="Seleccionar"/></p>

Figura 14. Experimento Clasificador

6.2. Identificar Objetos

El objetivo de este experimento es identificar la posición y el tamaño que ocupa un determinado objeto en una imagen. El usuario dispone de una herramienta de selección que puede controlar con el ratón del ordenador, una vez que haya hecho una selección, el usuario puede enviar los resultados o realizar una selección diferente si así lo desea.

Los elementos principales de este experimento son:

- **Título:** Aquí se mostrará el nombre que se asigna al experimento.



- **Descripción:** Indica al usuario lo que se quiere conseguir con la realización del experimento, y le da una idea global de como ayudará su contribución al desarrollo del estudio por el que se necesita realizar el experimento en cuestión
- **Imagen:** Es el elemento principal del experimento, por lo general se trata de una imagen obtenida por la red telescopios del proyecto GLORIA.
- **Resultado de la selección:** Una vez que el usuario realiza la selección de la ubicación y del tamaño del objeto en la imagen y antes de que envíe los resultados, se le muestra un recorte previo de la selección realizada.

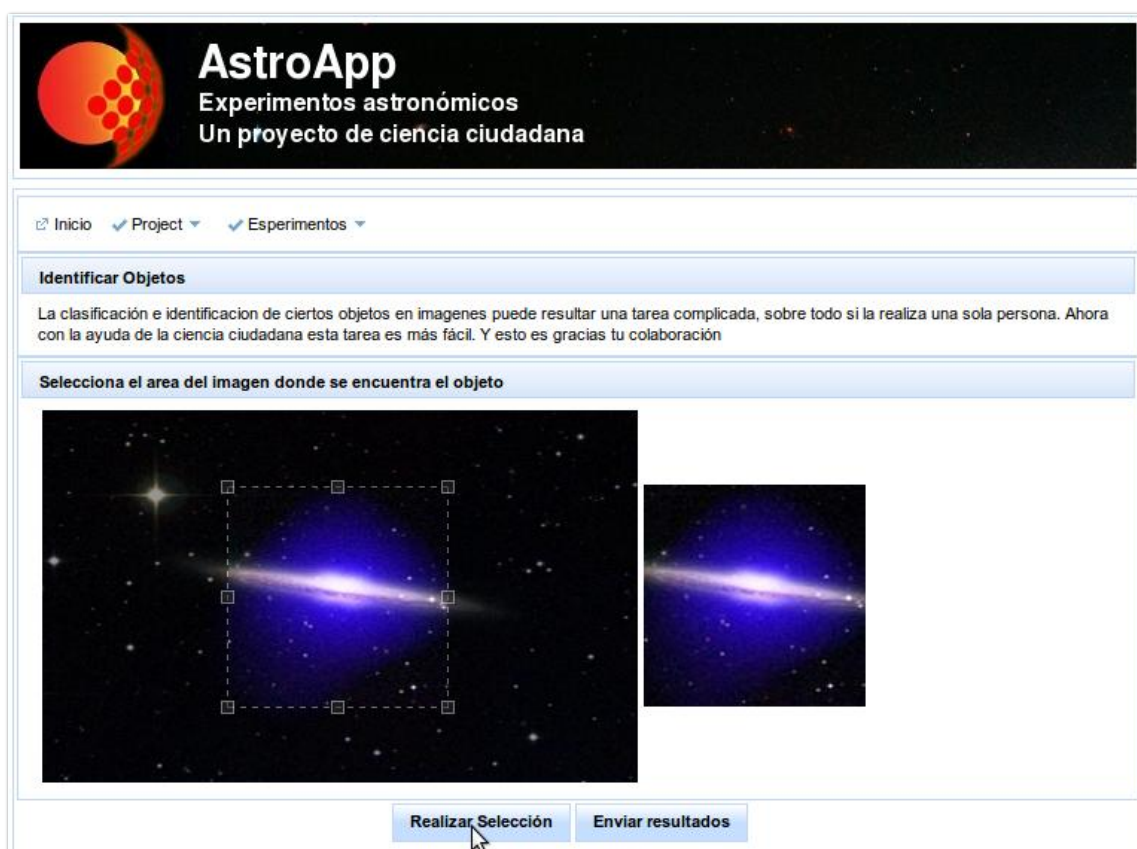


Figura 15. Experimento Identificar Objetos

6.3. Ejemplo de uso

A modo de ejemplo se muestra las diferentes fases que interviene en la realización de un experimento. Se realiza un experimento del tipo clasificador. Las fases son las siguientes:

- Invocar la Url de la aplicación.



- Seleccionar el tipo de experimento a realizar.
- Realizar el experimento.
- Enviar los resultados a GLORIA.

6.3.1. Invocar la Url de la aplicación



Al invocar la Url de la aplicación se nos muestra el siguiente dialogo, esto es porque es la primera vez que usamos la aplicación.



Figura 16. Conceder permisos a la aplicación

Una vez que se conceden los permisos a la aplicación, el servlet encargado de realizar la autenticación nos direccionará a la página de inicio de la aplicación.



facebook    



AstroApp

Experimentos astronómicos
Un proyecto de ciencia ciudadana

Proyecto GLORIA

Observatorios

Creditos



GLORIA significa ?GLObal Robotic-telescopes Intelligent Array?. GLORIA será la primera red de telescopios robóticos del mundo de acceso libre. Será un entorno Web 2.0 donde los usuarios pueden hacer la investigación en la astronomía mediante la observación con telescopios robóticos, y/o análisis de los datos que otros usuarios han adquirido con GLORIA, o desde otras bases de datos de libre acceso, como el Observatorio Virtual Europeo ([http:// www.euro-vo.org](http://www.euro-vo.org)).

Bienvenido Darwin Riofrío, Selecciona un experimento

▼

Clasificador



Un posible experimento es la identificación y clasificación de objetos en imágenes, es una tarea muy extensa para ser realizada por una sola persona, sin embargo con la ayuda de la Ciencia Ciudadana es posible!

Realizar experimento

► Identificar objetos

► Experimento en construcción

Figura 17. Página de inicio



6.3.2. Seleccionar el tipo de experimento a realizar

El siguiente paso es seleccionar el tipo de experimento a realizar, en la sección inferior de la página de inicio se muestra un desplegable que contiene la lista de experimentos disponibles (Figura 18).

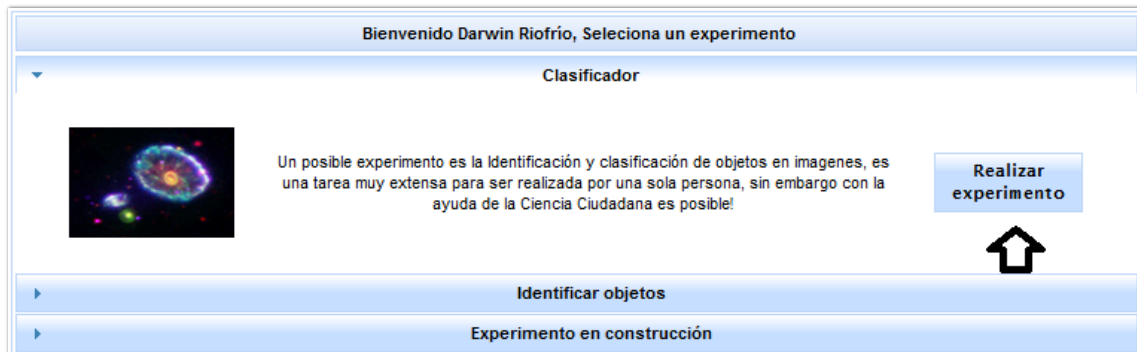


Figura 18. Selección de experimentos

En este caso seleccionamos el tipo de experimento Clasificador, y nos lleva a la página correspondiente en función del experimento elegido:



The screenshot shows the AstroApp Facebook page. The header includes the Facebook logo and a search bar. The main banner features the AstroApp logo and the text 'Experimentos astronómicos' and 'Un proyecto de ciencia ciudadana'. Below the banner, there are navigation tabs for 'Inicio', 'Project', and 'Experimentos'. The 'Clasificador' section contains a text introduction about citizen science and a large image of a spiral galaxy. To the right of the image is a 'Pregunta' (Question) box asking '¿Cuantos objetos brillantes puedes observar en la imagen?'. Below the image and question are four selection options: 'Ninguno', 'Incontables', 'Menos de 10', and 'Mas de 10', each with a 'Seleccionar' button.

Figura 19. Ejemplo Experimento Clasificador

6.3.3. Realizar el experimento

En este caso llevar a cabo el experimento consiste en observar los detalles de la imagen que se muestra y seleccionar una de las opciones que se ofrecen como respuesta.

Tras leer la pregunta, decidimos responder que más de 10, seleccionamos la opción correspondiente y obtenemos el siguiente cuadro de dialogo:

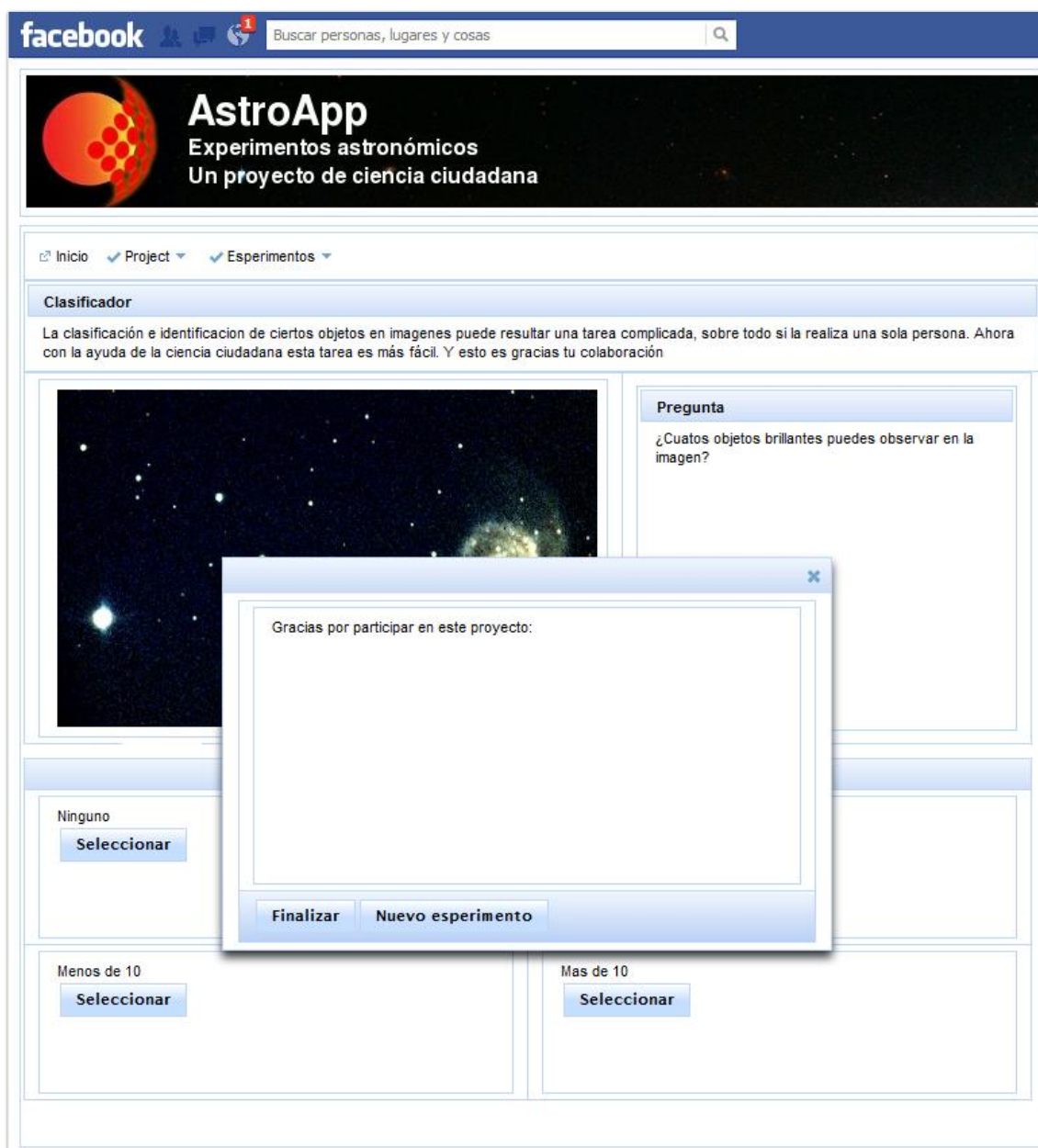



Figura 20. Dialogo experimento Clasificador

Decidimos que lo que queremos es realizar un nuevo experimento, al seleccionar esta opción se actualizarán los campos dinámicos del experimento, en concreto se ha solicitado una nueva imagen, una nueva pregunta, y desde luego nuevas opciones de respuesta.



facebook




AstroApp

Experimentos astronómicos
Un proyecto de ciencia ciudadana

[Inicio](#) [Project](#) [Experimentos](#)

Clasificador

La clasificación e identificación de ciertos objetos en imágenes puede resultar una tarea complicada, sobre todo si la realiza una sola persona. Ahora con la ayuda de la ciencia ciudadana esta tarea es más fácil. Y esto es gracias tu colaboración



Pregunta

¿Que color es el más representativo en la imagen?

Elige una opción

Negro <input type="button" value="Seleccionar"/>	verde <input type="button" value="Seleccionar"/>
Azul <input type="button" value="Seleccionar"/>	Blanco <input type="button" value="Seleccionar"/>

Figura 21. Nuevo experimento Clasificador

Para realizar este nuevo experimento decidimos contestar a la pregunta con la respuesta “Negro”, seleccionamos la opción correspondiente con lo que obtenemos nuevamente el cuadro de dialogo, esta vez decidimos finalizar, esta opción que nos lleva de nuevo a la página de inicio, la cual nos permite seleccionar un nuevo tipo de experimento.



6.3.4. Enviar los resultados a GLORIA

El proceso de enviar los resultados obtenidos tras la realización del experimento por parte del usuario se lleva a cabo cuando se confirma el cuadro de dialogo, independientemente de si el usuario solicita un nuevo experimento, como si desea finalizar de realizar el tipo de experimentos actual.



CAPÍTULO 7:

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Este capítulo recoge los resultados y las conclusiones obtenidas tras la realización de este Trabajo Fin de Grado. Se presentan también las líneas futuras, es decir, posibles ampliaciones o modificaciones del sistema realizado.

7.1. Resultados

Como resultados del trabajo realizado se han obtenido muchas cosas positivas, por un lado la satisfacción de ver el trabajo realizado, ya que aunque ha tenido sus momentos de incertidumbre en cuanto a conseguir los objetivos propuestos, en términos generales ha sido gratificante. Se ha conseguido implementar una plataforma en la que se puedan realizar experimentos astronómicos con lo cual el objetivo principal se ha cumplido.

Por otro lado, son muchos los conocimientos adquiridos tras la realización del mismo. La realización de un proyecto de estas características requiere mucha investigación, sobre todo, documentarse sobre tecnologías nuevas, para las cuales ha sido difícil encontrar documentación impresa, como es el caso de la API de Facebook, que además es muy cambiante.

Los conocimientos adquiridos tras la realización de este proyecto son los siguientes:

- Desarrollo de aplicaciones web usando la plataforma JavaEE
- Dominio del estándar Java Servlet
- Tecnología web Java Server Pages
- Tecnología web Java Server Faces
- Dominio de la librería PrimeFaces
- Conocimientos sobre la API de Facebook mediante RestFB
- Conocimientos básicos de JavaScript
- Uso de la herramienta NetBeans
- Uso de herramientas de control de versiones (GitHub)
- Conocimientos sobre la plataforma Google App Engine



7.2. Conclusiones

La motivación por fomentar el aprendizaje colaborativo ha dado lugar a la construcción de una plataforma web que permite realizar experimentos astronómicos. Para cumplir con este objetivo se ha desarrollado el sistema AstroApp.

Sin duda la colaboración ciudadana es un movimiento que viene pisando fuerte, y usar las nuevas tecnologías de las que se dispone en la actualidad, para tan noble práctica, hace que este proyecto cobre especial interés para quien lo llegue a conocer.

Ha sido necesario consultar muchas fuentes para adquirir los conocimientos necesarios para llevar a cabo la construcción del presente proyecto. Desde luego no ha sido una tarea fácil, sin embargo ha sido muy edificante ya que se han adquirido una serie de habilidades que sin duda me resultarán de mucha utilidad en mi carrera profesional.



CAPÍTULO 8:

LÍNEAS FUTURAS

El presente capítulo está dirigido a quienes estén interesados en continuar este proyecto. Se presenta las ampliaciones o posibles modificaciones del trabajo realizado. La línea de mejora que se proponen le dará más robustez al proyecto.

El proyecto es muy ambicioso y dado el alcance que tiene, la escalabilidad es un requisito indispensable. A continuación se presentan los puntos que requieren una mejora evidente:

- Generar los clientes de los servicios web del proyecto GLORIA
- Alojar el sistema en un servidor del proyecto GLORIA
- Implementar un modelo de experimentos genérico
- Extender las funcionalidades de la API de Facebook.

8.1. Generar los clientes de los servicios web del proyecto GLORIA

El primer paso que hay que dar al continuar este proyecto, es la construcción de los clientes de los servicios web que proporcionan los experimentos desde la red de telescopios del proyecto GLORIA. No se han podido realizar junto con la presente entrega, puesto que los Servicios web del proyecto GLORIA todavía no han sido implementados.

8.2. Alojar el sistema en un servidor del proyecto GLORIA

Implementar la aplicación en un servidor dedicado que pertenezca al proyecto GLORIA, porque la cuota que Google App Engine permite para que el alojamiento siga siendo gratuito es de cinco mil visitas al mes y un ancho de banda de 1 GB. Siendo optimistas, estas son cuotas que se pretenden superar en breve.

8.3. Implementar un modelo de experimentos genérico

Implementar un modelo de experimentos más genérico para no tener que implementar una vista diferente para cada tipo de experimento. Esto se puede conseguir generando dinámicamente el contenido HTML de respuesta a las peticiones que realiza el usuario. Sin



duda habría que definir muchos objetos, pero se ganaría muchísimo en cuanto a la escalabilidad del proyecto a la hora de definir nuevos experimentos.

8.4. Extender las funcionalidades de la API de Facebook

Proporcionar a la aplicación más funcionalidades relacionadas con la API de Facebook, estas funcionalidades pueden ser las siguientes:

- Implementar un ranking de usuarios: cuando un usuario realiza un experimento se le puede asignar una puntuación a modo de Karma y que le permita salir en una lista en la portada en la que está el top de los usuarios con más puntuación.
- Darle al usuario la opción de publicar en su muro si así lo desea noticias sobre los experimentos que ha realizado.
- Posicionamiento de la aplicación en la plataforma de aplicaciones de Facebook para que sea difundida fácilmente entre los amigos de los usuarios que realizan experimentos astronómicos.



BIBLIOGRAFÍA

- [1] E.A. Vander Veer, *Facebook the missing manual*, O'Reilly, 2008.
- [2] Fco. Javier Ceballos, *JAVA 2 Interfaces gráficas y aplicaciones para internet*, Ra-Ma, 2009.
- [3] Tom Negrino, Dori Smith, *JavaScript & AJAX para diseño web*, Pearson Prentice Hall, 2007.
- [4] José López Quijado, *Domine JavaScript*, Ra-Ma 2007.
- [5] Jayson Falkner, Ben Galbraith, Romin Irani, Casey Kochmer, Meeraj MoidooKunnumpurath, Sathya Narayana Panduranga, Krishnaraj Perrumal, John Timney, *Desarrollo Web con JSP*, Anaya 2001.
- [6] Patrick Cauldwell, Rajesh Chawla, Vive Chopra, Gary Damschen, Crhis Dix, Tony Hong, Francis Norton, *Servicios Web XML*, Anaya 2006.
- [7] Peter Mika, *Social Networks and the semantic web*, Springer 2007.
- [8] David Wagner and Bruce Schneier, "Analysis of the SSL 3.0 Protocol", *The second USENIX Workshop on Electronic Commerce Proceedings*, USENIX Press, November 1996, pp29–40

Recursos Online:

- [1] Joseph McCarthy. (2012, Junio 19) Java Facebook applications on Google App Engine [Online]. Available: <http://www.ibm.com/developerworks/java/library/j-fb-gae/index.html>
- [2] Sergiy Kovalchuk. (2011, Julio 23). How to Implement Facebook App Authorization in Java [Online]. Available: <http://www.sergiy.ca/how-to-implement-facebook-oauth-2.0-app-authorization-process-in-java/>
- [3] Jesus Chuso. (2011, Noviembre 23). Introducción a la programación en Facebook [Online]. Available: <http://gnoma.es/blog/introduccion-a-la-programacion-en-facebook/>
- [4] Jesús Conde. (2012, Febrero 22). Curso Java EE 6 [Online]. Available: <http://illasaron.com/html>
- [5] Oracle Corporation. (2010). JavaServer Faces Technology [Online]. Available: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javasee/documentation/index-137726.html>



- [6] Eric Jendrock, Ricardo Cervera-Navarro, Ian Evans, Devika Gollapudi, Kim Haase, William Markito Oliveira y Chinmayee Srivathsa. (2012). The Java EE 6 Tutorial [Online]. Available: <http://docs.oracle.com/javaee/6/tutorial/doc/docinfo.html>
- [7] Gerardino. (2011, Enero 26). Empezar a usar el Google App Engine con Netbeans [Online]. Available: <http://gerardino.wordpress.com/2011/01/26/empezar-a-usar-el-google-app-engine-con-netbeans/>
- [8] Facebook Developers. (2012). Facebook API Documentation [Online]. Available: <https://developers.facebook.com/docs/>
- [9] Mark Allen. (2012). restFB [Online]. Available: <http://restfb.com/#about>
- [10] Wikipedia. (2012). Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page

Este documento esta firmado por



Firmante	CN=tfgm.fi.upm.es, OU=CCFI, O=Facultad de Informatica - UPM, C=ES
Fecha/Hora	Tue Feb 11 23:18:49 CET 2014
Emisor del Certificado	EMAILADDRESS=camanager@fi.upm.es, CN=CA Facultad de Informatica, O=Facultad de Informatica - UPM, C=ES
Numero de Serie	630
Metodo	urn:adobe.com:Adobe.PPKLite:adbe.pkcs7.sha1 (Adobe Signature)